New Face 239

## **New Face**

## 三谷 烈史 (宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部)

初めまして, 三谷烈史(みたに たけふみ)と申します.

2006年3月に東京大学大学院 理学系研究科 物理学専攻にて、博士号を取得しました。博士論文のタイトルは "Study of Hard X-ray Emission from Accreting Neutron Star Binaries"「質量降着を伴う中性子星連星系からの硬X線放射の研究」です。タイトルから分かりますように、X線天文学の分野にいました。指導教官は、JAXA宇宙科学研究本部の高橋忠幸先生でしたので、大学院の5年間を相模原の宇宙研で過ごしました。その後、1年間は日本学術振興会PDとして、宇宙研の中の宇宙プラズマ研究系(地球・惑星磁気圏の研究グループ)にいました。そして、今年4月より宇宙研の固体惑星研究系の助手となり、研究を進めています。

この経歴だけですと、分野を転々としている感しかありませんが、私の研究のモチベーションは、「自分自身の手で新しい観測器を作り上げ、これまで誰も見たことのない世界をみたい」という想いに尽きます。中学生くらいのときから漠然と宇宙に興味はありましたので、大学院入学時の研究室選択でも宇宙関係の研究分野という希望はありましたがX線天文学がやりたいという動機でその分野を選んだ訳ではありません。学部の授業にあまり心躍ることのなかった私は、高橋先生が学部生向けに50分くらいの研究紹介していたのを聞いて、この研究室に入れば、自分の手を動かして装置を作れそうだと感じ、高橋先生のところに決めました。実際、大学院のほとんどを実験に費やしたと思います。本来なら、衛星搭載機器の基礎開発から始めて、実際に搭載される機器の設計・製作、そして、観



測・運用、科学的成果を出す、というフェーズがあるのでしょうが、私は各フェーズを別々の衛星で体験してきました。以下、それに従って私の研究生活を振り返ってみたいと思います。

基礎開発としては、次のX線天文衛星に向けた検出 器の実証をしてきました。これまでの衛星では技術 的な難しさから高感度観測が実現されていない硬X線 (10~数100keV) 領域で,「コンプトンカメラ」とい う手法を半導体を用いて実現することにより、観測の 精度を上げることを目標としてきました。この「半導 体コンプトンカメラ」を実現する重要なコンポーネン トが,新しい半導体であるテルル化カドミウム(CdTe) です. 私は修士に入って, このCdTeの特性をつかみ, 性能を引き出すために様々な大きさ/厚さのCdTe素 子を試験してきました. また, 半導体からの微弱な信 号を処理する同路に関するノウハウも学びました。そ して、実際のコンプトンカメラとして用いるためには 必須となる、多チャンネル処理をするアナログLSIの 動作実証をしてきました。1024個のCdTe素子をアナ ログLSIで読み出すシステムを実証したのが私の修士 論文でした.提出締め切りが迫っているのに、どうやってもこのアナログLSIが正しく動いてくれない日々が続き,かなり肉体的/精神的に消耗した記憶があります(今思うと,序の口なのかもしれませんが).次の年には,修士論文で何とか完成できたシステムで,半導体コンプトンカメラの実証試験として,SPring8でのビーム試験や三陸での気球実験を行いました.それぞれ大変な試験でしたが,半導体コンプトンカメラという世界的にも最先端のものを自分たちの手で作り上げ,実証していく場に立ち会えたのは非常に幸運だったと感じています.

次に,実際の搭載機器の製作/試験としては,現在 軌道上にある「すざく衛星」の硬X線検出器のチーム として、その製作に参加してきました。私は特に、新 規開発となった半導体信号処理回路の部分を担当して, 基板材料や同路素子の選定などを行いました。ただ、 もとから同路に詳しかった訳ではなく、その都度必要 な時に、教科書や論文をあさり、現場で必要な知識を 身につけてきました。ですので、今でもトータルな知 識には欠けている部分がありますので、時間が作れる ときには教科書を読んだりして補強しています. この 硬X線検出器の製作は,上記の半導体コンプトンカメ ラの開発と並行していたこともあり、私は全ての製作 に関われたわけではありませんが、打上げ前の回路系・ 検出器の地上較正試験などでは、チーム一丸となって 測定やデータ解析を行いました. 本来なら、このすざ くのデータを用いて博士論文まで書ければよかったの ですが、私の論文提出には衛星打ち上げが間に合わな い時期でしたので、ある時期からNASAのSwift衛星 というプロジェクトに参画しました.

硬X線を広い視野で観測するSwift衛星が打ち上げられた直後にアメリカに行き、軌道上で得られたデータの健全性のチェックや科学的なデータを精確に出すための較正試験を行いました。このSwift衛星は、CdTe半導体と同種のCdZnTe半導体を用い、アナログLSIで読み出すようなシステムとなっていましたので、私のそれまでの経験がいかせました。この衛星が提供

する、硬X線領域での高感度全天サーベイデータを利 用し、私は中性子星と太陽に似た星からなる連星系か らの硬X線放射の変動を研究しました。1960年代にさ そり座X-1という天体から、初めて太陽以外からのX 線が検出され、人類に驚きを与えました。私の博士論 文では、そのさそり座X-1からもっと高いエネルギー の硬X線放射が出ていて、その量が変動していること を示しました. もともと, この天体の仲間の放射は数 keVの黒体放射で良く現され、20keV以下のX線でと ても明るいのですが、100keVまでのX線はほとんどな いだろうと考えられていました. 継続的に高い感度で 硬X線を観測できる Swift のおかげで、初めて、その 天体に黒体放射に加えて、変動する硬X線放射がある ことを明確に示すことができました。こうした特徴は, 中心にブラックホールがある天体と同じ傾向を示して いて、同じ物理現象が働いていることを示唆していま す. このSwift衛星により、私は、感度の良い検出器 を作ることの重要性を実感することができました. 以 上が、衛星データを用いた科学観測のフェーズに応じ て、私が過ごしてきた研究生活になります。こうした 様々な機会を与えてくれた高橋先生にはとても感謝し ています. マイペースな私をよく諦めずに指導してく ださったなと感じます.

衛星開発には私の経験していないフェーズも沢山あり、ミッションをゼロから築いていく時期や、衛星の運用を着実にこなしていく時期は、まだ経験がありません。今年、かぐや(SELENE)が上がりますので、私はこの衛星の運用に携わっていきたいと考えています。今は、観測器の多さと複雑さに脅威しながら、かぐやについて学んでいます。さらには、将来の惑星ミッションの策定にも積極的に関われたらと思っていますが、他分野の出身ゆえにもう少し知識を身につける必要があると感じています。基本的には、ガンマ線による惑星表面の元素観測をベースにしていきたいと考えていますが、面白いと思えることには首を突っ込んでいきたいと思います。そして惑星科学の分野に少しでも貢献できるように頑張りたいと思います。

New Face 241

さて、研究のことばかり書きましたが、少しだけ他の事に触れると、ボーリングが好きです。別に格別にうまいというわけではないのですが、投げるのが好きで、学部生のころ一日に最高58ゲームを投げたことがあります(アベレージは135点くらいだったと思います)。大学院の時は、深夜のゲーム料金が安くなる時間帯を狙って研究室の仲間と行っていました。偶然出てしまった最高点は256点と、もう一生超える事はない点だと思います。そして、最近の楽しみはなんと言ってももうすぐ生まれてくる子供です。宇宙の彼方も不思議ですが、やっぱり人間や生命の仕組みも不思議で、驚きが一杯だなと思う最近です。やっとスタートラインに立てた、まだまだ未熟者の私ですが、一層研究に励みたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。